

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 41 32 607 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

B21D 37/20

DE 41 32 607 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 41 32 607.5
⑯ Anmeldetag: 1. 10. 91
⑯ Offenlegungstag: 8. 4. 93

⑯ Anmelder:

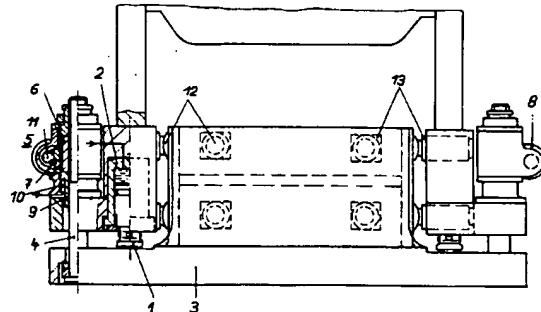
Umformtechnik Erfurt GmbH, D-5010 Erfurt, DE

⑯ Erfinder:

Darr, Uwe, D-5034 Erfurt, DE

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur sollteilspezifischen Werkzeugeinstellung

⑯ Werkzeugsätze, insbesondere für Großraumtransferpressen mit mehreren Werkzeugstufen je Stößel, werden in separaten Einarbeitungs- und Probierpressen vor dem Übergang in die Produktionspresse eingefahren. Um diesen Vorgang, insbesondere den zeitlichen Aufwand zu reduzieren, besteht das Verfahren aus den Arbeitsschritten:
a) Simulierung maschinenspezifischer Parameter der Produktionspresse durch ein Werkzeuglagerungssystem auf der Einarbeitungspresse,
b) Ausregelung des Werkzeuges durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse in eine Grundstellung bis zur Fertigung von Sollteilen,
c) Erfassen werkzeuggebundener Parameter für das Sollteil auf der Einarbeitungspresse und deren Registrierung im Werkzeugcode,
d) Simulierung von Störgrößen maschinenspezifischer Parameter und prozeßspezifischer Parameter sowie Erfassung und Speicherung der eingetretenen Abweichungen und der Maßnahmen zur Störgrößenkompensation mit Registrierung der Werte im Werkzeugcode,
e) Übertragung des Werkzeuges und des zugehörigen Werkzeugcodes auf die Produktionspresse,
f) Erfassung werkzeuggebundener Parameter für das Istteil auf der Produktionspresse und deren Registrierung im Maschinencode,
g) Erfassung von Störgrößen maschinenspezifischer Parameter und prozeßspezifischer Parameter sowie Erfassung und Speicherung der eingetretenen Abweichungen und Registrierung der Werte im Maschinencode,
h) Wertevergleich von Maschinen- und Werkzeugcode,
i) Ausregelung des ...



DE 41 32 607 A 1

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung finden Anwendung in Pressen, insbesondere Großteilstufenpressen mit mehreren Werkzeugstufen je Stöbel, deren Werkzeugsätze in separaten Einarbeitungs- und Probierpressen vor dem Übergang in die Produktionspresse eingefahren werden.

Kommen die kostenintensiven Großteilstufenpressen zur Werkzeugerprobung zur Anwendung, wird deren Verfügbarkeit für Produktionszwecke wesentlich eingeschränkt. Die Aufstellung gleicher Pressen im Werkzeugbau mit zur Produktionspresse identischer Geometrie und Steife ist ökonomisch nicht zu vertreten.

Bei den in der Praxis auf separaten Einarbeitungspressen eingefahrenen Preßwerkzeugen sind beim Übergang auf die Produktionspresse infolge varianter Vertikal- und Horizontalsteife dieser Pressentypen weiterhin langwierige Nacharbeits- und Einstelloperationen in der Produktionsanlaufphase nicht auszuschließen, die wiederum deren Verfügbarkeit nachteilig beeinflussen.

Das in der Vorrichtung und dem Verfahren zur Anwendung kommende Werkzeuglageregelungssystem dient der Beeinflussung von Vertikal- und Horizontalverformung zur Erzielung reproduzierbarer Ziehteilqualitäten.

Die weiterhin auf die Schwankungsbreite der Ziehteilqualität wirkenden maschinenspezifischen Parameter, wie z. B.

- Schließgeschwindigkeit von Blechhalter und/oder Werkzeugaktivelementen
- Ziehgeschwindigkeit
- Verlauf der Blechhaltekraft über dem Ziehweg
- Verteilung der Blechhaltekraft über dem Umfang und prozeßspezifischen Parameter, wie z. B.
- Blechdickentoleranz
- Blechfestigkeitstoleranz
- Blechschmierungstoleranz

sind nicht ursächlich Gegenstand der Erfindung, sofern sie nicht anteilig durch die beschriebene Vorrichtung und das Verfahren beeinflußbar sind.

Gemäß HFF-Bericht Nr. 11, 1987, Universität Hannover, "Ziehtechnik bei der Herstellung von Karosserieteilen" und Bänder Bleche Rohre 7/1989 S. 28—35, "Reproduzierbarkeit des Einstellens einfachwirkender Ziehpresesen", hängt das Ziehergebnis neben der Werkzeuggeometrie, den Reibungsverhältnissen, dem Werkstoffverhalten ebenso von der Umformmaschine und insbesondere vom System Werkzeug/Presse ab. Als Hauptstörgroßen beim Anfahren einer Presse nach dem Rüstvorgang können vertikale Auffederung, Kippung und Versatz in horizontaler Richtung zwischen Maschine und Werkzeug infolge außermittiger Belastung bei hinreichender Ausprägung zum Versagen der Ziehteile infolge Reißen oder Faltenbildung führen.

Bei Umformstationen mit Blechhaltefunktionen sind Vorrichtungen nach DD-PS 2 83 086 bekannt, die eine getrennte Steuerung des über Druckbolzen sich an der Kissenplatte des Stöbels oder Tisches abstützenden Blechhalters zu ermöglichen, um unter anderem die auf den Blechhaltekraftverlauf Einfluß nehmenden Kippbewegungen des Stöbels zu kompensieren. Weiterhin kann bei Werkzeugen für Schneidoperationen eine unzulässige Stöbelkippung bei engem Schneidspalt zum Werkzeugbruch führen.

Es sind beispielsweise nach DD 2 89 970 bei hydraulischen Pressen, insbesondere Kunststoffpressen Parallellauf-Gegenhaltesysteme bereits bekannt, die mittels

elektro-hydraulischer Servosysteme, die auf den Presstenstöbel wirkenden Kippmomente aktiv ausgleichen und während des Preßhubes eine Parallelität von Tisch- und Stöbelspannfläche sichern. Insbesondere sind kurzhubige Gleichtlaufzylinder auf der Aufspannplatte und oberhalb der Preßzylinder in Verbindung mit Meßsystemen angeordnet, die den aktuellen Abstand von Stöbel und Tisch erfassen und lageregeln.

Es ist ferner eine Stöbelkippungskompensationseinrichtung nach VDI-Z 132 (1990) Nr. 7 bekannt, bei der durch mittels Proportionalventiltechnik angesteuerten Arbeitszylinder die Stöbelplatte in der x, y, z-Ebene hinsichtlich Kippung und Versatz lagegeregelt wird.

Bei einer weiteren bekannten Vorrichtung zur Stöbelkippungskompensation bei Schmiedepressen nach den Kurzberichten der wissenschaftlichen Gesellschaft 90/48 (Industrieanzeiger 67/1990) wird durch negative Vorkompensation mittels Keilverstellungen an den Führungssleisten eine Parallelageregelung während der außermittig wirkenden Lastphase erzielt.

Eine Übertragung der bekannten Stöbelageregelungen auf Großteilstufenpressen würde nur anteilig den gewünschten Erfolg bringen, da die mehreren Werkzeuge je Stöbelfeld ihre eigene, zuvor auf meist einstufigen Einarbeitungspressen festgelegte Charakteristik aufweisen. Andererseits führt die Anwendung des Parallellaufsystems von Kunststoffpressen zur Erzielung nahezu "absoluter" Parallelität in μm -Bereich bei Anwendung in Einarbeitungs- und Produktionspressen für Blechformteile zu aufwandseitigen ökonomischen Nachteilen.

Die negative Vorkompensation der Führungslageregelung bei Schmiedepressen führt infolge Führungsvorspannung zu erhöhtem Verschleiß, der durch die zunehmende Führungsspielreduzierung infolge Stöbel erwärzungsausdehnung noch weiter erhöht wird.

Nach OS 29 21 906 ist eine Vorrichtung zur zeitspendenden Einstellung von Einzelwerkzeugsätzen einer Mehrstufenpresse bekannt, bei der die auf einem gemeinsamen Schiebetisch montierten Unterwerkzeuge nacheinander durch eine einstufige Probierpresse hindurchgeführt werden.

Die unterschiedliche Belastungscharakteristik in der einstufigen Probierpresse und mehrstufigen Produktionspresse hat kein identisches elastisches Verhalten zur Folge. Dadurch sind unterschiedliche Werkstückfehler in beiden Pressen infolge unterschiedlicher Fedierung, Kippung und Versatz zu erwarten, die insbesondere bei Übertragung dieses Systems auf Großteilstufenpressen zu weiteren zeitaufwendigen Nacharbeitungen und Nachjustierungen der Werkzeuge führen können.

Nach Werkstatttechnik 78 (1988) S. 579—582 "Rüstzeitverkürzung durch voreinstellbare Werkzeugsysteme in der Massivumformung" wird ein Rüstlauf und zugehöriges voreinstellbares Werkzeugsystem einer Fließpresse beschrieben, bei der ein rechnerunterstütztes Voreinstellgerät die Produktionsanlaufphase bei Neu- und Wiederholrüstungen mit reproduzierbarer Genauigkeit verkürzt. Da die Probier- und Produktionspresse in diesem Fall identisch ist, ist eine reine Übertragung dieses Systems auf den Bereich der Problematik bei Großteilstufenpressen nicht möglich.

Nach DD 2 79 639 ist ein Antrieb für mechanische Pressen bekannt, bei dem der Druckpunkt des Stöbels als zweiseitig aufschlagbarer Arbeitszylinder mit Differenzkolben ausgebildet ist, der eine dem mechanischen Stöbelantrieb hydraulisch gesteuerte überlagerte Stöbel-

bewegung in vertikaler Bewegungsrichtung ermöglicht. Diese Einrichtung ist insbesondere bei Großteilstufenpressen, bei denen mehrere unterschiedlich lagezugegelnde Werkzeugstufen einem Stößel zugeordnet sind, nicht anwendbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu entwickeln, durch die der Aufwand, insbesondere der zeitliche Aufwand, der sollteinspezifischen Werkzeugeinstellung auf der Einarbeitungspresse und/oder der Produktionspresse wesentlich reduziert wird.

Die Erfindung wird jeweils durch einen der Verfahrensansprüche 1 bis 5 und durch den Vorrichtungsanspruch 6 des Werkzeuglageregelungssystems realisiert.

Die Figur zeigt den Querschnitt durch eine Werkzeugstufe eines Stößelfeldes von einer Großteilstufenpresse. Im Stößel befindet sich im unteren Teil die Stößelplatte 3 zur Aufnahme des Oberwerkzeuges.

Erfindungsgemäß stützt sich die Stößelplatte 3 in Druckrichtung der Umformkraft über die Kolbenstange 1 je eines kurzhubigen hydraulisch beaufschlagbaren Gegenhaltezyinders 2 im Stößel ab, wobei mindestens an jedem Eckpunkt der Stößelplatte 3 ein derartiger Gegenhaltezyinder 2 angeordnet ist.

Zur Aufnahme der Rückzugskräfte und der Vorspannung ist die Stößelplatte 3 weiterhin mittels Zugstangen 4 eines kombinierten Hub-Spanngetriebes 5 mit dem Stößel in vertikaler Richtung wirkverbunden. Auf dem mit Bewegungsgewinde versehenen Endstück der Zugstange 4 ist eine Spindelmutter 6 gelagert, die sich einerseits axial über hydraulisch vorgespannte Ringkolben 9 abstützt, die sich in den als Zylindräumen ausgebildeten Endstücken des Hub-Spanngetriebes 5 befinden.

Andererseits ist die Spindelmutter 6 über ihren keilprofilierten Umfang radial drehfest, jedoch axial verschiebbar mit dem Antriebsrad 7 wirkverbunden. Das Antriebsrad 7 ist als Schneckenrad ausgebildet und über eine Schneckenwelle 11 mit der Antriebseinheit 8 des Hub-Spanngetriebes 5 verbunden.

Zur horizontalen Führung steht der kastenförmig ausgebildete Teil der Stößelplatte 3 über in mindestens einer Ebene angeordneten Führungsstücken 12 der horizontalen Stelleinheiten 13 mit dem Stößel in Wirkverbund.

Die so in vertikaler und horizontaler Richtung "schwimmend" gelagerte Stößelplatte 3 kann im Zusammenwirken von Maschine/ Werkzeug/ Prozeß folgende Funktionen erfüllen:

1. vertikale Höhenverstellung zwecks Einbauhöhenkorrektur der Werkzeuge, welche durch die Verstellung der Zugstange 4 des Hub-Spanngetriebes 5 realisiert wird, wobei vorzugsweise eine Synchronverstellung aller vier zu einer Stößelplatte gehörigen Hub-Spanngetriebe 5 erfolgt;

2. Kompensation der unterschiedlichen vertikalen Federungen von mehreren Werkzeugstufen untereinander bezogen auf einen gemeinsamen Stößel durch die Einrichtung gemäß Punkt 1;

3. Horizontale Lagekorrektur der Stößelplatte mittels korrespondierender Stelleinheiten 13 zwecks Versatzkompensation von Ober- und Unterwerkzeug;

4. Winkellageregelung der Stößelplatte in zwei Ebenen durch:

4.1 programmierte Parallelsteuerung der vier Eckpunktspaare mittels gesteuerter Ölströme im Gegenhaltezyinder 2 und im Parallelführungszyylinder 10 in Abhängigkeit der durch exzentrische Belastungen hervorgerufenen unterschiedlichen Drücke während des Umform-

vorgangs, welche insbesondere durch:

- Kraft(Druck)regelung,
- Wegmessung zwischen Ober- und Unterwerkzeug mit dem Ziel der Biegelinienangleichung und
- Ziehspalt-/Ziehteilmessung gesteuert wird;

5. 4.2 über der Umformung festeingestellte Lagekorrektur der Stößelplatte 3 als bewußte Schiefstellung vor dem Umformvorgang;

5. Kraftmessung zur Überwachung der Umformstufe;

6. Überlastsicherung je Werkzeugstufe durch eingestellten Vorspanndruck im Ölraum der Gegenhaltezyylinder 2;

7. Zurückziehen der Stößelplatte vor dem Umformbeginn zwecks Reduzierung der Auftreffgeschwindigkeit beim Schließen des Werkzeugs.

Die Ausbildung der Oberwerkzeugbefestigungsplatte bzw. eines zwischen Stößel und Oberwerkzeug anzubindenden Adapters als derartiges Werkzeuglageregelungssystem liegt im Rahmen der Erfindung.

Für die verfahrensmäßige Lösung der Aufgabe stellt der Anspruch 1 die umfangreichste und anspruchsvollste Lösung dar. Die zu erwartende vertikale und die horizontale Verformung der Produktionspresse, die aufgrund der nicht identischen Auffederung und Biegelinien der elastischen Verformung des Stößel- und Tischbereiches zwischen einstufiger Einarbeitungs- und mehrstufiger Produktionspresse voneinander abweicht, wird durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse simuliert. Präzise Berechnungsverfahren, gestützt durch meßtechnische Parameterauswertung adäquater Werkstücke bilden die Grundlage.

Anschließend wird das Werkzeug durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse bis zur Herstellung von Sollteilen eingefahren.

Nun erfolgt die Erfassung von Daten für die spätere Reproduzierbarkeit in der Produktionspresse wie z. B. vorhandene Vertikal-/Horizontalverformung einschließlich Spiel, Lage und Größe der Kraftresultierenden als Eingangsgröße für Federung, Kippung und Versatz des Systems Presse/Werkzeug und deren Registrierung im Werkzeugcode.

Nachdem jetzt Sollteile produziert werden können, erfolgt die Lernphase, um bei maschinen- und prozeßspezifischen Störungen schnell und richtig reagieren zu können.

Es werden maschinen spezifische Parameter in Verbindung mit dem Werkzeug bis zum Erreichen des thermischen Beharrungszustandes, Veränderungen des Führungsspiels sowie technologische Änderungen, wie die Blechdicke, Blechfestigkeit, Blechschmierung u. a. in ihrem möglichen Spektrum simuliert.

Die eingetretenen Abweichungen und die Maßnahmen zur Störgrößenkompensation werden erfaßt, gespeichert und im Werkzeugcode registriert.

Der Werkzeugcode und das entsprechende Werkzeug werden jetzt auf die Produktionspresse übertragen. Nach dieser Übertragung erfolgt die Erfassung der werkzeuggebundenen Parameter für das Istteil und deren Registrierung im Maschinencode als Ausgangsbasis für die Grundeinstellung.

Zusätzlich werden Störgrößen maschinen spezifischer Parameter, produktionsprozeßspezifischer Parameter und darüber hinaus die eingetretenen Abweichungen erfaßt, gespeichert und im Maschinencode registriert.

In einer während des gesamten Produktionsprozesses ablaufenden Regelschleife werden die sich ständig ändernden Istwerte des Maschinencodes mit den Sollwerten des Werkzeugcodes verglichen, so daß das Werk-

zeuglageregelungssystem das Werkzeug ständig für die Produktion von Sollteilen ausregelt.

Das Verfahren findet nur in einem technologisch sinnvollen und konstruktiv durch das Werkzeuglageregelungssystem eingegrenzten Rahmen Anwendung, wobei es erfundungswesentlich ist, daß Störgrößen auch durch zusätzliche periphere Anlagen kompensiert werden, so z. B. die Konstanthaltung der Werkstückschmierungstoleranz.

Patentansprüche

1. Verfahren zur sollteilspezifischen Werkzeugeinstellung, wobei die Merkmale b, c und e den Oberbegriff und die übrigen Merkmale den kennzeichnenden Teil bilden:
 - a) Simulierung maschinenspezifischer Parameter der Produktionspresse durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse,
 - b) Ausregelung des Werkzeuges durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse in eine Grundeinstellung bis zur Fertigung von Sollteilen,
 - c) Erfassen werkzeuggebundener Parameter für das Sollteil auf der Einarbeitungspresse und deren Registrierung im Werkzeugcode,
 - d) Simulierung von Störgrößen maschinenspezifischer Parameter und prozeßspezifischer Parameter sowie Erfassung und Speicherung der eingetretenen Abweichungen und der Maßnahmen zur Störgrößenkompensation mit Registrierung der Werte im Werkzeugcode,
 - e) Übertragung des Werkzeuges und des zugehörigen Werkzeugcodes auf die Produktionspresse,
 - f) Erfassung werkzeuggebundener Parameter für das Istteil auf der Produktionspresse und deren Registrierung im Maschinencode,
 - g) Erfassung von Störgrößen maschinenspezifischer Parameter und prozeßspezifischer Parameter sowie Erfassung und Speicherung der eingetretenen Abweichungen und Registrierung der Werte im Maschinencode,
 - h) Wertevergleich von Maschinen- und Werkzeugcode und
 - i) Ausregelung des Werkzeuges bis zur Produktion von Sollteilen.
2. Verfahren zur sollteilspezifischen Werkzeugeinstellung, wobei die Merkmale b, c und e den Oberbegriff und die übrigen Merkmale den kennzeichnenden Teil bilden:
 - a) Simulierung maschinenspezifischer Parameter der Produktionspresse durch das Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse,
 - b) Ausregelung des Werkzeuges durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse in eine Grundeinstellung bis zur Fertigung von Sollteilen,
 - c) Erfassen werkzeuggebundener Parameter für das Sollteil auf der Einarbeitungspresse und deren Registrierung im Werkzeugcode,
 - d) Übertragung des Werkzeuges und des zugehörigen Werkzeugcodes auf die Produktionspresse,
 - e) Erfassung werkzeuggebundener Parameter für das Istteil auf der Produktionspresse und deren Registrierung im Maschinencode,
 - h) Wertevergleich von Maschinen- und Werkzeugcode und
 - i) Ausregelung des Werkzeuges bis zur Produktion von Sollteilen.

von Sollteilen.

3. Verfahren zur sollteilspezifischen Werkzeugeinstellung, wobei die Merkmale b, c und e den Oberbegriff und die übrigen Merkmale den kennzeichnenden Teil bilden:

- b) Ausregelung des Werkzeuges durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse in eine Grundeinstellung bis zur Fertigung von Sollteilen,
- c) Erfassen werkzeuggebundener Parameter für das Sollteil auf der Einarbeitungspresse und deren Registrierung im Werkzeugcode,
- d) Simulierung von Störgrößen maschinenspezifischer Parameter und prozeßspezifischer Parameter sowie Erfassung und Speicherung der eingetretenen Abweichungen und der Maßnahmen zur Störgrößenkompensation mit Registrierung der Werte im Werkzeugcode,
- e) Übertragung des Werkzeuges und des zugehörigen Werkzeugcodes auf die Produktionspresse,
- f) Erfassung werkzeuggebundener Parameter für das Istteil auf der Produktionspresse und deren Registrierung im Maschinencode,
- g) Erfassung von Störgrößen maschinenspezifischer Parameter und prozeßspezifischer Parameter sowie Erfassung und Speicherung der eingetretenen Abweichungen und Registrierung der Werte im Maschinencode,
- h) Wertevergleich von Maschinen- und Werkzeugcode und
- i) Ausregelung des Werkzeuges bis zur Produktion von Sollteilen.

4. Verfahren zur sollteilspezifischen Werkzeugeinstellung, wobei die Merkmale b, c und e den Oberbegriff und die übrigen Merkmale den kennzeichnenden Teil bilden:
 - b) Ausregelung des Werkzeuges durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse in eine Grundeinstellung bis zur Fertigung von Sollteilen,
 - c) Erfassen werkzeuggebundener Parameter für das Sollteil auf der Einarbeitungspresse und deren Registrierung im Werkzeugcode,
 - e) Übertragung des Werkzeuges und des zugehörigen Werkzeugcodes auf die Produktionspresse,
 - f) Erfassung werkzeuggebundener Parameter für das Istteil auf der Produktionspresse und deren Registrierung im Maschinencode,
 - h) Wertevergleich von Maschinen- und Werkzeugcode und
 - i) Ausregelung des Werkzeuges bis zur Produktion von Sollteilen.
5. Verfahren zur sollteilspezifischen Werkzeugeinstellung, wobei die Merkmale b, c und e den Oberbegriff und die übrigen Merkmale den kennzeichnenden Teil bilden:
 - a) Simulierung maschinenspezifischer Parameter der Produktionspresse durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse,
 - b) Ausregelung des Werkzeuges durch ein Werkzeuglageregelungssystem auf der Einarbeitungspresse in eine Grundeinstellung bis zur Fertigung von Sollteilen,
 - c) Erfassen werkzeuggebundener Parameter für das Sollteil auf der Einarbeitungspresse und deren Registrierung im Werkzeugcode und
 - e) Übertragung des Werkzeuges und des zugehörigen Werkzeugcodes auf die Produktionspresse.

6. Werkzeuglageregelungssystem zur solleinspezi-
fischen Werkzeugeinstellung, insbesondere zur
Kompensation elastischer Lagefehler zwischen
Ober- und Unterwerkzeug einer Großraumtrans-
ferpresse mit schwimmend gelagerter Stößelplatte, 5
welche je einer Werkzeugstufe zugeordnet ist, da-
durch gekennzeichnet,

- daß die Stößelplatte (3) über die jeweilige Kol-
benstange (1) von mindestens vier an den Stößel-
leckpunkten angeordneten hydraulisch beauf- 10
schlagbaren Gegenhaltezylindern (2) vertikal am
Stößel abstützend angeordnet ist, und
- daß die Stößelplatte (3) gelenkig mit vier an den
Eckpunkten angeordneten Zugstangen (4) eines
Hub-Spanngetriebes (5) wirkverbunden ist, und 15
- daß jede Zugstange (4) an ihrem freien Ende ein
Bewegungsgewinde aufweist, auf das eine verdreh-
bare keilprofilierte Spindelmutter (6) aufge-
schraubt ist, und
- daß am äußeren Umfang der Spindelmutter (6) 20
ein in Längsrichtung verschiebbares, jedoch zur
Spindelmutter (6) drehfestes Antriebsrad (7) ange-
ordnet ist, daß mit einer gestellfesten und drehgela-
gerten Antriebseinheit (8) wirkverbunden ist, und
- daß die Spindelmutter (6) sturmseitig mit einem 25
hydraulisch beaufschlagbaren auf der Zugstange
(4) zentrisch gelagerten Ringkolben (9) eines Paral-
lelführungszyinders (10) in Wirkverbindung steht
und
- daß jede Seite eines in den Stößelbereich hinein- 30
ragenden kastenförmig ausgebildeten Teils der
Stößelplatte über Führungsstücke (12) der sich
paarweise gegenüberliegenden horizontalen Stell-
einheiten (13) mit dem Stößel in Wirkverbindung
steht. 35

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

